

**MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE OF SHOCK
ABSORPTION TYPE**

Patent Number: JP2000159043
Publication date: 2000-06-13
Inventor(s): IMAGAKI SUSUMU
Applicant(s): KOYO SEIKO CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000159043
Application Number: JP19980353859 19981126
Priority Number(s):
IPC Classification: B60R21/05; B62D1/19; B62D5/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor-driven power steering device of shock absorption type capable of being assembled easily and assuring good economy.

SOLUTION: A torque sensor 20 to sense the transmitted torque through a steering shaft 5 in a position farther from a steering wheel than a column 2 is covered with a sensor housing 21 provided separately from the column 2, and a motor 32 is installed at the sensor housing 21 for generating a steering auxiliary force in compliance with the sensed torque. At least part of a member supported on the column side of the steering shaft 5 is displaced by the action of a shock. A coupling member 51 to couple the sensor housing 21 to the column 2 is plastically deformed by the displacement of the column 2 due to the action of the shock. It is arranged so that the coupling works of member 5b supported on the column side of the steering shaft 5 with a member 5c supported on the sensor housing side can be conducted externally in the radial direction of the steering shaft 5, and therefore, part of the surrounding region of the coupling part is left open.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-159043

(P 2 0 0 0 - 1 5 9 0 4 3 A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B60R 21/05

B60R 21/05

F 3D030

B62D 1/19

B62D 1/19

3D033

5/04

5/04

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全16頁)

(21) 出願番号

特願平10-353859

(22) 出願日

平成10年11月26日 (1998. 11. 26)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 今垣 進

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100095429

弁理士 根本 進

F ターム (参考) 3D030 DC02 DC22 DC27 DC39 DD05

DD19 DD25 DE06 DE33

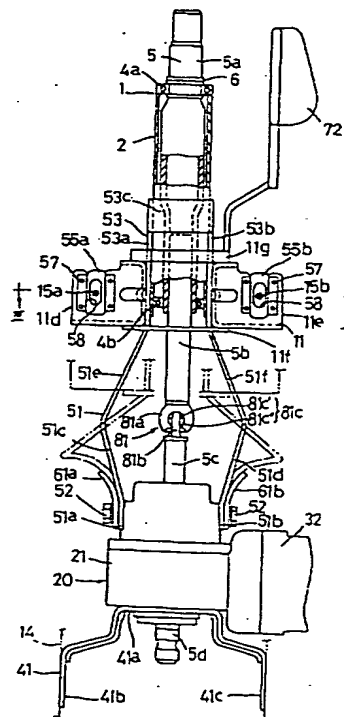
3D033 CA02 CA16 CA27 CA28 CA31

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 経済的で組み立てが容易な衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 ステアリングシャフト5による伝達トルクを、コラム2よりもステアリングホイールから離れた位置で検知するトルクセンサ20を、そのコラム2とは別体のセンサハウジング21により覆い、検知トルクに応じた操舵補助力発生のためモータ32がそのセンサハウジング21に取り付けられる。そのステアリングシャフト5のコラム側に支持される部材の少なくとも一部は衝撃の作用によって変位する。そのセンサハウジング21をコラム2に連結する連結部材51は、衝撃の作用によるコラム2の変位によって塑性変形する。ステアリングシャフト5のコラム側により支持される部材5bとセンサハウジング側により支持される部材5cとの連結作業を、そのステアリングシャフト5の径方向外方から行うことができるように、その連結部位の周囲領域の中の一部領域は開放される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングホイールに接続されるステアリングシャフトと、

そのステアリングシャフトを支持するコラムと、

そのステアリングシャフトにより伝達されるトルクを、そのコラムよりも前記ステアリングホイールから離れた位置で検知するトルクセンサと、

そのトルクセンサを覆うと共に前記コラムとは別体のセンサハウジングを、そのコラムに連結する連結部材と、その検知トルクに応じた操舵補助力を発生するようにセンサハウジングに取り付けられるモータとを備え、

そのコラムとセンサハウジングとは、そのステアリングシャフトの軸方向における間隔をおいて互いに離間され、

そのステアリングシャフトは、コラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材とを有し、この2つの部材は前記コラムとセンサハウジングとの間において連結され、そのコラム側に支持される部材の少なくとも一部は、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時に作用する衝撃の作用によって変位可能とされ、

そのコラムは、前記衝撃の作用によって変位可能とされ、

その連結部材は、前記衝撃の作用によるコラムの変位によって塑性変形可能とされ、

そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材との連結作業を、そのステアリングシャフトの径方向外方から行うことができるように、その連結部位の周囲領域の中の一部領域は開放されていることを特徴とする衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材とは、自在継手を介して連結されている請求項1に記載の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 その連結部材は、前記コラム側に連結されるコラム側部分と、前記センサハウジング側に連結されるセンサ側部分とから構成され、

前記ステアリングホイールの位置調節ができるように、そのコラム側部分はセンサ側部分に車体の左右方向に沿う揺動軸中心に揺動可能に連結されると共に、その揺動を阻止及び阻止解除可能にする手段が設けられ、

そのコラム側部分のセンサ側部分に対する揺動により、前記自在継手を介してステアリングシャフトのコラム側により支持される部材がセンサハウジング側により支持される部材に対して揺動可能とされている請求項2に記載の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される部材は、軸方向相対移動可能に嵌め合わされる2部材から構成され、

前記センサハウジングに一端側が固定されるガイドが設けられ、

そのコラムにガイドの他端側が軸方向から嵌め合わされることで、そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される2部材の径方向相対位置が設定される請求項1～3の中の何れかに記載の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 そのコラムは、前記衝撃の作用により車体の左右方向に沿う支持軸中心に揺動可能に車体側部材に連結され、

そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される部材の少なくとも一部と、前記連結部材とが、そのコラムの揺動によって曲げ変形可能とされている請求項1～4の中の何れかに記載の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両衝突時にドライバーに作用する衝撃を吸収するために用いられる衝撃吸収式電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図21に示す従来の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置101は、ステアリングホイールHに接続されるステアリングシャフト102と、そのステアリングシャフト102を支持するコラム103と、そのステアリングシャフト102により伝達されるトルクをコラム103よりもステアリングホイールHから離れた位置で検知するトルクセンサ105と、その検知トルクに応じた操舵補助力の発生用モータ106とを備える。そのトルクセンサ105は、車体側部材に連結されるセンサハウジング105aにより覆われる。

【0003】そのステアリングシャフト102は、コラム側に位置する部材102aとセンサハウジング側に位置する部材102bとを有し、そのコラム側に位置する部材102aの少なくとも一部は、ステアリングホイールHとドライバーとの衝突時に作用する衝撃によりトルクセンサ105に向かい変位可能とされている。そのコラム103は第1部材103aと第2部材103bとから構成される。その第2部材103bは、その第1部材103aに一端において圧入されると共に他端においてセンサハウジング105aに連結される。そのコラムの第1部材103aは、ブラケット104を介して車体側部材に取り付けられる。そのブラケット104は、車体側部材に一体化された一対のガイド部材107に、ステアリングシャフト102の長手方向に沿って変位可能に取り付けられる。これにより、その第1部材103aは上記衝撃によりトルクセンサ105に向かい変位する。その第1部材103aと第2部材103bとの間の摩擦に抗して第1部材103aが変位することで、その衝撃の吸収が可能とされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そのトルクセンサ105の性能テストのため、ステアリングシャフト102を介して入力されるトルクが検出される。その性能テストでトルクセンサ105が不良品であることが確認された場合、組み立てられたステアリング装置全体が不良品として処分される。しかし、トルクセンサ105が不良であつても他の部品に問題がない場合、装置全体を不良品として処分するのは不経済である。

【0005】そこで、ステアリングシャフト102のコラム側に位置する部材102aと、コラム103とを予めコラム側ユニットとして組み立て、この組み立て工程に並行して、ステアリングシャフト102のセンサハウジング側に位置する部材102bと、トルクセンサ105と、モータ106とを予めセンサ側ユニットとして組み立て、そのトルクセンサ105の性能テスト後に、両ユニットを連結することが望まれる。

【0006】しかし、上記従来の構成では、ステアリングシャフト102のコラム側に位置する部材とセンサハウジング側に位置する部材とは、コラム103の内部において連結されている。そのため、そのようなコラム側ユニットとセンサ側ユニットとを予め組み立てた場合、ステアリングシャフト102のコラム側に位置する部材102aとセンサハウジング側に位置する部材102bとの連結作業を、コラム103の内部において行わなければならない困難なものになる。

【0007】本発明は、上記問題を解決することのできる衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置は、ステアリングホイールに接続されるステアリングシャフトと、そのステアリングシャフトを支持するコラムと、そのステアリングシャフトにより伝達されるトルクを、そのコラムよりも前記ステアリングホイールから離れた位置で検知するトルクセンサと、そのトルクセンサを覆うと共に前記コラムとは別体のセンサハウジングを、そのコラムに連結する連結部材と、その検知トルクに応じた操舵補助力を発生するようにセンサハウジングに取り付けられるモータとを備える。そのコラムとセンサハウジングとは、そのステアリングシャフトの軸方向における間隔において互いに離間される。そのステアリングシャフトは、コラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材とを有し、この2つの部材は前記コラムとセンサハウジングとの間において連結され、そのコラム側に支持される部材の少なくとも一部は、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時に作用する衝撃の作用によって変位可能とされる。そのコラムは、前記衝撃の作用によって変位可能とされる。その連結部材は、前記衝撃の作

用によるコラムの変位によって塑性変形可能とされる。そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材との連結作業を、そのステアリングシャフトの径方向外方から行うことができるように、その連結部位の周囲領域の中の一部領域は開放されている。本発明の構成によれば、衝撃の作用によるコラムの変位によって連結部材が塑性変形することで衝撃を吸収できる。また、ステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とコラムとを

予めコラム側ユニットとして組み立て、この組み立て工程に並行して、ステアリングシャフトのセンサハウジング側により支持される部材とトルクセンサとモータとを予めセンサ側ユニットとして組み立て、そのトルクセンサの性能テスト後に、両ユニットを連結部材を介して連結することができる。その際、そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材との連結作業は、両部材の連結部位の周囲領域の中の一部が開放されていることから、他の部材により遮られることなく行うことができる。

【0009】そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材とは、自在継手を介して連結されているのが好ましい。これにより、そのステアリングシャフトのコラム側により支持される部材とセンサハウジング側により支持される部材とを、両部材の軸心が正確に同一軸心になるように一致していなくても連結できるので、組み立てが容易になる。

【0010】その連結部材は、前記コラム側に連結されるコラム側部分と、前記センサハウジング側に連結されるセンサ側部分とから構成され、前記ステアリングホイールの位置調節ができるように、そのコラム側部分はセンサ側部分に車体の左右方向に沿う揺動軸中心に揺動可能に連結されると共に、その揺動を阻止及び阻止解除可能にする手段が設けられ、そのコラム側部分のセンサ側部分に対する揺動により、前記自在継手を介してステアリングシャフトのコラム側により支持される部材がセンサハウジング側により支持される部材に対して揺動可能とされているのが好ましい。これにより、その連結部材のコラム側部分をセンサ側部分に連結するだけで、ステアリングホイールを位置変更のために揺動させることが可能になる。

【0011】そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される部材は、軸方向相対移動可能に嵌め合わされる2部材から構成され、前記センサハウジングに一端側が固定されるガイドが設けられ、そのコラムにガイドの他端側が軸方向から嵌め合わされることで、そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される2部材の径方向相対位置が設定されるのが好ましい。これにより、ステアリングシャフトのコラム側により支持される2部材の組み立て時の径方向における位置

決りを容易に行える。

【0012】そのコラムは、前記衝撃の作用により車体の左右方向に沿う支持軸中心に揺動可能に車体側部材に連結され、そのステアリングシャフトにおけるコラム側により支持される部材の少なくとも一部と、前記連結部材とが、そのコラムの揺動によって曲げ変形可能とされているのが好ましい。この構成によれば、ステアリングシャフトのコラム側により支持される部材の少なくとも一部と連結部材は、衝撃の作用による曲げ変形する。よって、衝撃の作用方向とステアリングシャフトの軸方向とがなす角度が大きい場合でも、その曲げ変形により確実に衝撃を吸収できる。

【0013】その連結部材は、そのセンサハウジングからステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフトの径方向一方に向かうようにステアリングシャフトの軸方向に対し傾斜する板状部分と、この板状部分からステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフトの径方向他方に向かうようにステアリングシャフトの軸方向に対し傾斜する板状部分とを有し、両板状部分の境界において前記衝撃の作用によるコラムの変位によって塑性変形可能とされているのが好ましい。これにより、連結部材を確実に塑性変形させて衝撃を吸収できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6を参照して本発明の実施形態を説明する。図1、図2に示す衝撃吸収式電動パワーステアリング装置1は、車体側部材14に取り付けられる円筒状のコラム2を備え、そのコラム2の軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうように配置される。

【0015】そのコラム2は、ベアリング4a、4bを介してステアリングシャフト5を構成する筒状の第1シャフト部材5aと第2シャフト部材5bとを支持する。その第1シャフト部材5aの一端はステアリングホイール（図示省略）に接続される。その一方のベアリング4aの外輪がコラム2の端面に接し、内輪が第1シャフト部材5aの外周の止め輪6に係合することで、ステアリングホイールとドライバーとの衝突により作用する衝撃により、第1シャフト部材5aからベアリング4aを介してコラム2に軸方向力が伝達される。

【0016】その第1シャフト部材5aの他端に、第2シャフト部材5bの一端が軸方向相対移動可能かつ回転伝達可能に挿入される。例えば、第1シャフト部材5aの内周形状と第2シャフト部材5bの外周形状とが部分的に非円形とされたり、セレーションとされることで、両者は互いに回転伝達可能とされる。図6に示すように、その第2シャフト部5bの外周に周溝8が形成され、その周溝8に通じる通孔9が第1シャフト部5aに形成され、その通孔9と周溝8とに樹脂60が充填される。これにより、第1シャフト部5aは第2シャフト部

5bに対し、上記衝撃の作用により軸方向移動可能とされている。

【0017】そのステアリングシャフト5によって伝達される操舵トルクを、上記コラム2よりもステアリングホイールから離れた位置で検知するトルクセンサ20が設けられている。そのトルクセンサ20は、上記コラム2よりもステアリングホイールから離れた位置で、ステアリングシャフト5を構成する第3シャフト部材5cと第4シャフト部材5dとを支持するセンサハウジング21により覆われる。そのセンサハウジング21と上記コラム2とは、別体とされ、ステアリングシャフト5の軸方向における間隔をおいて互いに離間される。

【0018】図5に示すように、その第3シャフト部材5cは筒状で、そのセンサハウジング21によりベアリング28を介して支持される。その第4シャフト部材5dは筒状で、そのセンサハウジング21によりベアリング26、27を介して支持され、その第3シャフト部材5cの外周にブッシュ25を介して相対回転可能に嵌め合わされる。その第3シャフト部材5c、第4シャフト部材5dの中心に沿って挿入されるトーションバー23の一端が、第3シャフト部材5cにピン22により連結され、他端がピン24により第4シャフト部材5dに連結される。これにより、その第3シャフト部材5cと第4シャフト部材5dとは、ステアリングシャフト5により伝達される操舵トルクに応じて弾性的に相対回転する。

【0019】その第3シャフト部材5cの外周に固定された磁性材製の検出リング36と、第4シャフト部材5dの外周に固定された磁性材製の検出リング37とに、相対向するように歯36a、37aが周方向に沿って複数設けられる。両リング36、37の対向間を覆うコイル33がセンサハウジング21に内蔵される。その第3シャフト部材5cと第4シャフト部材5dとの操舵トルクに応じた相対回転により、両検出リング36、37の歯36a、37aの対向面積が変化することで、コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗が変化する。その変化に応じて検出コイル33の出力が変化することにより、トルクセンサ20は操舵トルクに対応する信号を出力する。

【0020】その第4シャフト部材5dの外周にウォームホイール30が圧入され、そのウォームホイール30に噛み合うウォーム31が、センサハウジング21に取り付けられた操舵補助力発生用モータ32の出力軸に連結されている。そのモータ32が、そのトルクセンサ20により検知されたトルクに応じて制御装置（図示省略）により駆動されることで操舵補助力が発生する。その第4シャフト部材5dに、例えばラックピニオン式ステアリングギヤの入力軸が連結されることで、ステアリングホイールHの操舵によって車輪が操舵される。

【0021】図1に示すように、上記ステアリングシャ

フト5におけるコラム2側により支持される第2シャフト部材5b部材と、センサハウジング21側により支持される第3シャフト部材5cとは、そのコラム2とセンサハウジング21との間において連結される。その第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとは、自在継手81を介して連結されている。本実施形態の自在継手81は、実公平6-652号公報において開示されたもので、第2シャフト部材5bの端部に一体化される第1ヨーク81aの二股状アームと、第3シャフト部材5cの端部に一体化される第2ヨーク81bの二股状アームとを、略球形を有する継手部材81cの外周に形成された外周溝に、球面に沿って相対摺動可能かつ取外し可能に嵌め合わせることで構成されている。その継手部材81cは略半球形を有する一対の部材81c'、81c''と、両部材81c'、81c''内に配置される圧縮コイルバネ(図示省略)とを有し、そのバネの弾力により両部材81c'、81c''の一方が第1ヨーク81aに押し付けられ、他方が第2ヨーク81bに押し付けられることで、継手部におけるガタの発生が防止されている。なお、自在継手の種類は特に限定されない。

【0022】図1、図2に示すように、そのセンサハウジング21は、ロアブラケット41を介して車体側部材14に連結されている。そのロアブラケット41は、センサハウジング21のステアリングホイールとは反対側の端面に、ボルト(図示省略)により一体化される連結部41aと、この連結部41aの両端からステアリングホイールとは反対側に向かい延びる一対のアーム41b、41cとを有する。両アーム41b、41cは車体側部材14により、車体の左右方向に沿う支軸43を介して支持される。これにより、センサハウジング21は支軸43を中心に揺動可能とされている。その支軸43の軸心はステアリングシャフト5の軸心に直交する。

【0023】そのセンサハウジング21は上記コラム2に連結部材51によって連結されている。その連結部材51は板金材から形成され、板状の第1方形部51a、第2方形部51b、第3方形部51c、第4方形部51d、第5方形部51eおよび第6方形部51fを有する。その第1~第6方形部51a、51b、51c、51d、51e、51fの厚さ方向は、上記支軸43に平行なコラム2の軸心を含む平面に対して平行とされている。また、第1~第6方形部51a、51b、51c、51d、51e、51fにおける2辺は、上記支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行とされている。その第1方形部51aは、コラム2の軸方向に平行で支軸43に直交するセンサハウジング21の一側面に、第2方形部51bはコラム2の軸方向に平行で支軸43に直交するセンサハウジング21の他側面に、それぞれボルト52により取り付けられている。これにより、連結部材51とセンサハウジング21は一体化されている。その第3方形部51cの1辺は、第1方

形部51aにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なる。そこから第3方形部51cはステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5から離れる。その第4方形部51dの1辺は、第2方形部51bにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なる。そこから第4方形部51dはステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5から離れる。その第5方形部51eの1辺は、第3方形部51cにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なる。そこから第5方形部51eはステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5に近接する。その第6方形部51fの1辺は、第4方形部51dにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なる。そこから第6方形部51fはステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5に近接する。これにより、連結部材51は、上記ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとの連結部位の周囲領域の中の一部領域にのみ(図1における左右領域にのみ)配置され、その連結部位の周囲領域の中の一部領域は開放されるので、両シャフト部材5b、5cの連結作業をステアリングシャフト5の径方向外方から行うことができる。

【0024】図1~図3に示すように、その連結部材51のステアリングホイール側の端部に、第1支持部材53が一体化されている。その第1支持部材53は、一対の相対向する側壁53a、53bと連結壁53cとを有する。一方の側壁53aは、その連結部材51の第5方形部51eにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なり、そこからコラム2の軸方向に沿ってステアリングホイールに近接する方向に延びる。他方の側壁53bは、その連結部材51の第6方形部51fにおける支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な1辺に連なり、そこからコラム2の軸方向に沿ってステアリングホイールに近接する方向に延びる。その連結壁53cは、両側壁53a、53bのステアリングホイール側を連結する。その連結部材51と第1支持部材53は、板金材から一体的に成形される。

【0025】図3に示すように、その第1支持部材53の両側壁53a、53bが、コラム2の外周に溶接され

た第2支持部材54に溶接されることで、連結部材51とコラム2とが両支持部材53、54を介して一体化されている。

【0026】その第2支持部材54は、第1支持部材53の両側壁53a、53bの間に位置する一対の相対向する側壁54a、54bと連結壁54cとを有し、一方の側壁54aは、コラム2と第1支持部材53の一方の側壁53aとに溶接され、他方の側壁54bは、コラム2と第1支持部材53の他方の側壁53bに溶接され、連結壁54cは両側壁54a、54bを連結する。

【0027】そのコラム2は車体側部材14にアッパーブラケット11を介して取り付けられている。すなわち、そのアッパーブラケット11は、その厚さ方向が上記支軸43の軸方向に平行な一対の側壁11a、11bと、その厚さ方向が支軸43に直交するコラム2の軸心を含む平面に対して平行な一対の支持部11d、11eと、第1、第2接続部材11f、11gを有する。一方の支持部11dは一方の側壁11aから、他方の支持部11eは他方の側壁11bから、それぞれコラム2の径方向外方に支軸43の軸方向に沿って延びる。

【0028】図2、図3に示すように、両側壁11a、11bと両支持部11d、11eにおけるステアリングホイールと反対側の端部から、コラム2の径方向に平行に延びる端面部11h、11iが形成され、両端面部11h、11iが第1接続部材11fにより接続される。また、図2に示すように、両側壁11a、11bと両支持部11d、11eにおけるステアリングホイール側の端部から、コラム2の径方向に平行に延びる端面部11j、11kが形成され、両端面部11j、11kが第2接続部材11gにより接続される。

【0029】図1、図3、図4に示すように、各支持部11d、11eに、ステアリングホイール側において開口する切欠11d'、11e'が形成され、各切欠11d'、11e'にガイド部材55a、55bが挿入される。

【0030】各ガイド部材55a、55bに、コラム軸方向に沿う一対の溝56が形成され、各溝56に、支持部11d、11eの切欠11d'、11e'の周縁に沿う部分がコラム2の長手方向に沿って相対移動可能に挿入される。

【0031】その支持部11d、11eの切欠11d'、11e'の周縁に沿う部分に複数の通孔が形成され、この通孔に連通する通孔がガイド部材55a、55bに形成され、両通孔に樹脂57が充填される。

【0032】各ガイド部材55a、55bのボルト通孔58に挿通されるボルト15a、15bの頭部と車体側部材14とでガイド部材55a、55bが挟み込まれる。なお、ボルト通孔58はコラム軸方向が長手方向の長孔とされ、製作誤差による各部材相互の位置ずれに対応可能とされている。

【0033】図3に示すように、そのアッパーブラケット11の両側壁11a、11bの間に、第1支持部材53の両側壁53a、53bが配置される。アッパーブラケット11の両側壁11a、11bに形成された切欠11a'、11b'と、第1支持部材53の両側壁53a、53bと、第2支持部材54の両側壁54a、54bとに、ネジシャフト70が挿通されている。そのネジシャフト70は、そのアッパーブラケット11の側壁11a、11bの切欠11a'、11b'に、前記支軸43を中心とする円弧に沿って移動可能かつ軸中心に相対回転不能に挿通され、その第1、第2支持部材53、54の側壁53a、53b、54a、54bに径方向に相対移動不能に挿通される。そのネジシャフト70の外周の雄ねじ70aにナット71がねじ合わされ、そのナット71にレバー72が取り付けられている。そのレバー72の一方方向への揺動操作によりナット71をネジシャフト70にねじ込むことで、そのナット71とネジシャフト70の頭部70bとで、アッパーブラケット11の側壁11a、11bと第1、第2支持部材53、54の側壁53a、53b、54a、54bとが挟み込まれる。これにより、コラム2は車体側部材14に固定される。そのレバー72の他方向への揺動操作によりナット71のネジシャフト70へのねじ込みを緩めることで、そのコラム2を支軸43の軸心を中心として揺動させ、ステアリングホイールの位置調節が可能とされている。そのアッパーブラケット11と第2支持部材54は、側面視U字状の弾性部材73により連結される。その弾性部材73は、そのナット71のネジシャフト70へのねじ込みを緩めた際に、そのコラム2を一定位置に保持する弾力を作用させる。

【0034】上記構成において、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時に作用する衝撃に基づき樹脂57、60が剪断されると、アッパーブラケット11はガイド部材55a、55bに対してコラム2の軸方向に沿い相対移動し、トルクセンサ20に向かい変位する。また、その衝撃の作用により、そのアッパーブラケット11と共に、ステアリングシャフト5の第1シャフト部材5aとコラム2がトルクセンサ20に向かい変位する。

【0035】その衝撃の作用によるコラム2の変位によって、連結部材51は、第3方形部51cと第5方形部51eとの境界、第4方形部51dと第6方形部51fとの境界、第5方形部51eと第1支持部材53の一方の側壁53aとの境界、第6方形部51fと第1支持部材53の他方の側壁53bとの境界において、図1において2点鎖線で示すように塑性変形可能とされている。

【0036】その塑性変形時に、その連結部材51においてステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜する第3方形部51cと第4方形部51dが、そのステアリングシャフト5の軸方向に対する傾斜の増大方向に変位するのを抑制する一対の変位抑制部材61a、61bが

設けられている。すなわち、一方の変位抑制部材61aは、第1方形部51aと共にセンサハウジング21の一側面にボルト52により取り付けられ、第3方形部51cの外側面に対向すると共にステアリングホイールに近接するに従い第3方形部51cから離間するように湾曲する。他方の変位抑制部材61bは、第2方形部51bと共にセンサハウジング21の一側面にボルト52により取り付けられ、第4方形部51dの外側面に対向すると共にステアリングホイールに近接するに従い第4方形部51dから離間するように湾曲する。

【0037】上記構成によれば、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時に作用する衝撃により、アップブラケット11とガイド部材55a、55bを連結する樹脂57が剪断され、そのアップブラケット11と共にステアリングシャフトの第1シャフト部材5aとコラム2がトルクセンサ20に向かい変位し、そのコラム2の変位により連結部材51が塑性変形することで、衝撃を吸収できる。その衝撃吸収量は連結部材51の厚さや材質等により変更調節できるので、従来のようにコラムを構成する2部材の間の摩擦抵抗に基づき衝撃を吸収する場合に比べて、コラム2の変位量を大きくすることなく十分に衝撃を吸収することが可能になる。

【0038】また、ステアリングシャフト5の第1、第2シャフト部材5a、5bと、コラム2とを予めコラム側ユニットとして組み立て、この組み立て工程に並行して、ステアリングシャフト5の第3、第4シャフト部材5c、5dと、トルクセンサ20と、モータ32とを予めセンサ側ユニットとして組み立て、そのトルクセンサ20の性能テスト後に、両ユニットを連結部材51を介して連結することができる。そのステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとの連結作業は、他の部材により遮られることなくステアリングシャフト5の径方向外方から行うことができるので、組み立てが困難になることはない。

【0039】さらに、上記ボルト52による変位抑制部材61a、61bと連結部材51のセンサハウジング21への取付けを解除し、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cの連結を解除することで、コラム側ユニットとセンサ側ユニットとの連結は解除される。すなわち、両ユニットを容易に分割し、また、連結することができ、組み立てや保守点検等に際しての作業を簡単化することができる。

【0040】そのステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cは、自在継手81を介して連結されているので、両シャフト部材5b、5cの軸心が同一軸心になるように正確に一致していなくても連結でき、組み立てが容易になる。

【0041】また、連結部材51においてステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜する第3、第4方形部51c、51dが衝撃作用時にその傾斜の増大方向に変

位するのを変位抑制部材61a、61bにより抑制するので、連結部材51による衝撃の吸収が不十分になるのを確実に防止できる。すなわち、もし変位抑制部材61a、61bがなければ、その第3、第4方形部51c、51dが衝撃作用時にその傾斜の増大方向に変位するため、コラム2の変位の増加時に衝撃に基づきコラム軸方向に沿ってドライバーに作用する荷重が小さくなり、連結部材51により吸収される衝撃エネルギーが減少し、コラム2がセンサハウジング21に衝突する可能性もある。これに対して、本実施形態によれば、コラム2の変位の増加時に衝撃に基づきコラム軸方向に沿ってドライバーに作用する荷重が小さくなるのを防止し、連結部材51による衝撃の吸収量の低下を防止できる。

【0042】図7、図8の(1)、(2)は第1変形例を示す。上記実施形態との相違は、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとを、自在継手81に代えて、直接に連結した点にある。すなわち、その第2シャフト部材5bの端部を略L字形とし、この端部から支軸43に平行に延びる圧入部5b'を、第3シャフト部材5cに形成した通孔5c'に、ステアリングシャフト5の径方向から圧入することで、両部材5b、5cを連結している。その圧入方向がステアリングシャフト5の径方向とされることで、トルクセンサ20の検出リング36、37の対向間隔が変化するのが防止され、センサ検出精度の低下が防止されている。また、その通孔5c'の軸方向寸法が圧入部5b'の軸方向寸法よりも大きくされることで、組み立て公差や加工公差の吸収が可能とされている。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0043】図9、図10の(1)は第2変形例を示す。上記実施形態との相違は、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとを、自在継手81に代えて、ボルト82を介して連結した点にある。すなわち、その第2シャフト部材5bの端部を略L字形とし、この端部と第3シャフト部材5cの端部とに形成した雌ねじ孔にボルト82をねじ合わせることで、両部材5b、5cを連結している。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0044】図10の(2)は第3変形例を示す。上記第2変形例との相違は、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bの端部を、筒状とされた第3シャフト部材5cの端部に挿入し、両部材5b、5cの端部に挿通したボルト83aにナット83bをねじ合わせることで、両部材5b、5cを連結している。

【0045】図11は第4変形例を示す。上記実施形態との相違は、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとを、自在継手81に代えて、樹脂60'を介して連結し、さらに、第1シャフト部材5aと第2シャフト部材5bとを一体化した点にある。すなわち、ステアリングシャフト5の第2シャフ

10

20

30

40

50

ト部材5bの端部を、筒状とされた第3シャフト部材5cの端部に、軸方向相対移動可能かつ回転伝達可能に挿入する。例えば、第2シャフト部材5bの外周形状と第3シャフト部材5cの内周形状とが部分的に非円形とされたり、セレーションとされることで、両者は互いに回転伝達可能とされる。さらに、上記実施形態における第1シャフト部材5aと第2シャフト部材5bとの連結と同様に、第2シャフト部材5bの外周に形成された周溝に通じる通孔が第3シャフト部材5cに形成され、その通孔と周溝とに樹脂60'が充填されることで第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとが連結される。これにより、第1、第2シャフト部材5a、5bは第3シャフト部材5cに対し、上記衝撃の作用によって軸方向移動可能とされる。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0046】図12は第5変形例を示す。上記実施形態との相違は、まず、車体側部材14に支軸43を介して取り付けられるロアブラケット41に代えて、車体側部材14にボルト（図示省略）によって固定されるロアブラケット41'により、センサハウジング21が車体側部材14に固定されている。また、連結部材51は、コラム2側に連結される第5、第6方形部51e、51fからなるコラム側部分と、センサハウジング21側に連結される第1～第4方形部51a、51b、51c、51dからなるセンサ側部分とから構成される。その連結部材51におけるコラム側部分はセンサ側部分に車体の左右方向に沿う揺動軸43'中心に揺動可能に連結され、その揺動をレバー72の揺動操作により阻止、阻止解除可能にする上記実施形態と同様の構成が設けられている。例えば、その第3方形部51cと第5方形部51eとがピンを介して揺動軸43'中心に相対回転可能に連結され、第4方形部51dと第6方形部51fとがピンを介して揺動軸43'中心に相対回転可能に連結される。その揺動軸43'は、ステアリングシャフト5の第3シャフト部材5cに対する第2シャフト部材5bの自在継手81を介する揺動中心を通るものとされている。これにより、上記実施形態と同様にステアリングホイールの上下方向の位置調節ができる。その連結部材51におけるコラム側部分のセンサ側部分に対する揺動により、自在継手81を介してステアリングシャフト5の第1、第2シャフト部材5a、5bが第3、第4シャフト部材5c、5dに対して揺動する。これにより、その連結部材51のコラム側部分をセンサ側部分に連結するだけで、ステアリングホイールを位置変更のために揺動させることが可能になる。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0047】図13～図15は第6変形例を示す。上記実施形態との相違は、連結部材51が、板状の第1～第6方形部51a、51b、51c、51d、51e、51fに加えて、板状の第7～第9方形部51g、51

h、51iを有する点にある。その第7～第9方形部51g、51h、51iそれぞれは、支軸43の軸方向に平行な2辺を有する。その第7方形部51gは、コラム2の軸方向と支軸43の軸方向に平行なセンサハウジング21の側面に、ボルト52'により取り付けられている。その第8方形部51hは、一辺が第7方形部51gにおける支軸43の軸方向に平行な一辺に連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5から離れる。その第9方形部51iは、一辺が第8方形部51hにおける支軸43の軸方向に平行な一辺に連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5に近接する。その第9方形部51iの端部は第1支持部材53に一体化されている。本変形例では、第1支持部材53の連結壁53cは、両側壁53a、53bとコラム軸方向寸法が等しくされている。この第6変形例によれば、連結部材51の第7～第9方形部51g、51h、51iにより、衝撃作用時に支軸43の軸方向から作用する外力に対する剛性を上記実施形態よりも大きくし、コラム2とステアリングシャフト5の第1シャフト部材5aを円滑に移動させ、安定して衝撃吸収効果を奏することができる。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0048】図16は本発明の第7変形例を示す。上記第6変形例との相違は、連結部材51の第7方形部51gが第1方形部51aと第2方形部51bとに一体化されている点にある。他は第6変形例と同様である。

【0049】図17は第8変形例を示す。上記実施形態との相違は、センサハウジング21に一端側が固定されるガイド84を備えている点にある。そのガイド84は、板状の第1、第2ガイド部材84a、84bから構成され、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5bと第3シャフト部材5cとの連結部位の周囲領域の中の一部領域にのみ（図17における左右領域にのみ）配置される。各ガイド部材84a、84bの一端部はセンサハウジング21に溶接等により一体化される。各ガイド部材84a、84bの他端部は、コラム2の内周面に沿うように湾曲される。そのコラム2にガイド84の他端側が軸方向から嵌め合わされることで、ステアリングシャフト5の第1シャフト部材5aと第2シャフト部材5bの径方向相対位置が設定される。なお、各ガイド部材84a、84bは、衝撃作用時に容易に塑性変形するように、センサハウジング21とコラム2との間において、センサハウジング21からコラム2に向かうに従いステアリングシャフト5に向かうように屈曲する。この第8変形例によれば、ステアリングシャフト5の第1シャフト部材5aと第2シャフト部材5bの組み立て時の

径方向における位置決めを容易に行える。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0050】図18～図20は第9変形例を示す。上記実施形態との相違は、先ず、コラム2にアッパーブラケット11'が固定され、このアッパーブラケット11'を介してコラム2は車体側部材14に、車体の左右方向に沿う支持軸95中心に揺動可能に連結されている。

【0051】また、ステアリングシャフト5を構成する第1シャフト部材5a'と第2シャフト部材5b'とは一体化されている。その第2シャフト部材5b'は筒状で、端部がコルゲート加工部5b''とされることで、ステアリングホイールとドライバーとの衝突により作用する衝撃により曲げ変形する。その衝撃の作用によるコルゲート加工部5b''の曲げ変形により第1シャフト部材5a'は変位する。そのステアリングシャフト5の第2シャフト部材5b'は、第3シャフト部材5cにボルト91a、ナット91bを介して連結される。

【0052】また、センサハウジング21は、車体側部材14にボルト43によって固定されるロアブラケット41'を介して車体側部材14に固定されている。そのセンサハウジング21とコラム2を連結する連結部材51'は、第1～第6方形部51a'、51b'、51c'、51d'、51e'、51f'から構成され、その厚さ方向は、支持軸95の軸方向に直角であるコラム2の軸心を含む平面に平行とされている。また、第1～第6方形部51a'、51b'、51c'、51d'、51e'、51f'は、それぞれ支持軸95の軸方向に平行な2辺を有する。その第1方形部51a'は、コラム2の軸方向と支持軸95に平行なセンサハウジング21の側面に、第2方形部51b'はコラム2の軸方向と支持軸95に平行なセンサハウジング21の他側面に、それぞれボルト52'により取り付けられている。その第3方形部51c'は、一辺が第1方形部51a'における支持軸95の軸方向に平行な一辺に連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5から離れる。その第4方形部51d'は、一辺が第2方形部51b'における支持軸95の軸方向に平行な一辺に連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5から離れる。その第5方形部51e'は、一辺が第3方形部51c'における支持軸95の軸方向に平行な一辺に連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5に近接する。その第6方形部51f'は、一辺が第4方形部51d'における支持軸95の軸方向に平行な一辺に

連なり、そこからステアリングシャフト5の軸方向に対して傾斜すると共にステアリングホイールに近接する方向に延び、ステアリングホイールに近接するに従いステアリングシャフト5に近接する。この連結部材51'のステアリングホイール側の端部はコラム2に、例えば溶接により一体化される。これにより、その連結部材51'は、上記ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5b'と第3シャフト部材5cとの連結部位の周囲領域の中の一部領域にのみ(図19における左右領域にのみ)配置され、その連結部位の周囲領域の中の一部領域は開放されているので、両シャフト部材5b'、5cの連結作業をステアリングシャフト5の径方向外方から行うことができる。他の構成は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0053】上記第9変形例において、ステアリングホイールとドライバーとの衝突により衝撃が作用すると、図20に示すように、コラム2が支持軸95中心に揺動し、この揺動によりステアリングシャフト5のコルゲート加工部5b''と連結部材51'が曲げ変形し、そのコルゲート加工部5b''と連結部材51'の曲げ変形により衝撃を吸収できる。そのステアリングシャフト5の第1、第2シャフト部材5a'、5b'と、コラム2とを予めコラム側ユニットとして組み立て、この組み立て工程に並行して、ステアリングシャフト5の第3、第4シャフト部材5c、5dと、トルクセンサ20と、モータ32とを予めセンサ側ユニットとして組み立て、そのトルクセンサ20の性能テスト後に、両ユニットを連結部材51'を介して連結することができる。そのステアリングシャフト5の第2シャフト部材5b'と第3シャフト部材5cとの連結作業は、他の部材により遮られることなくステアリングシャフト5の径方向外方から行うことができるので、組み立てが困難になることはない。さらに、上記ボルト52'による連結部材51'のセンサハウジング21への取付けを解除し、ステアリングシャフト5の第2シャフト部材5b'と第3シャフト部材5cの連結を解除することで、コラム側ユニットとセンサ側ユニットとの連結は解除される。すなわち、両ユニットを容易に分割し、また、連結することができ、組み立てや保守点検等に際しての作業を簡単化できる。さらに、衝撃の作用方向とステアリングシャフト5の軸方向とがなす角度が大きい場合でも、ステアリングシャフト5のコルゲート加工部5b''と連結部材51'が曲げ変形することで衝撃を吸収できる。

【0054】なお、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、連結部材の形状は上記実施形態や変形例のものに限定されない。

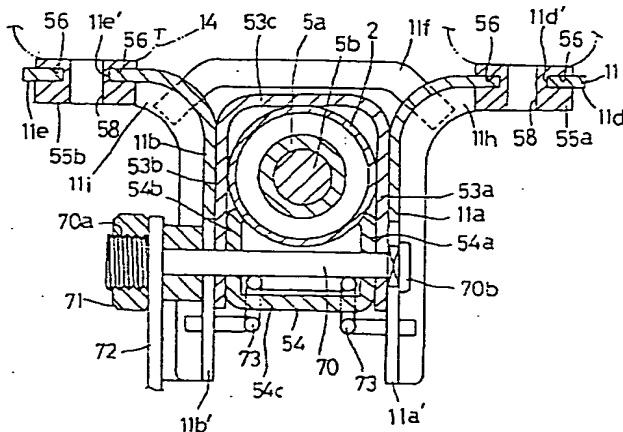
【0055】

【発明の効果】本発明によれば、経済的で組み立てが容易な衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を提供できる。

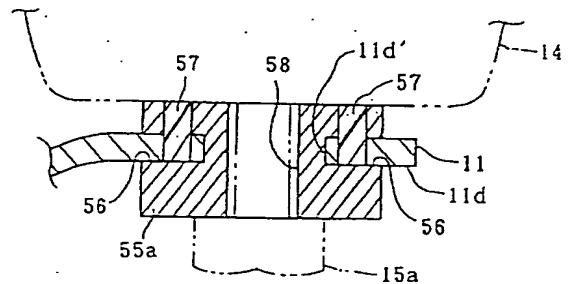
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の実施形態の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 2】本発明の実施形態の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断側面図
- 【図 3】図 1 の I I I - I I I 線断面図
- 【図 4】本発明の実施形態の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分断面図
- 【図 5】本発明の実施形態の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置のトルクセンサの断面図
- 【図 6】本発明の実施形態の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分断面図
- 【図 7】本発明の第 1 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 8】本発明の第 1 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置のステアリングシャフトにおける (1) は部分平面図、(2) は部分側面図
- 【図 9】本発明の第 2 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 10】(1) は本発明の第 2 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置のステアリングシャフトにおける部分側面図、(2) は本発明の第 3 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置のステアリングシャフトにおける部分断面図
- 【図 11】本発明の第 4 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 12】本発明の第 5 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 13】本発明の第 6 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図
- 【図 14】本発明の第 6 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図

【図 3】



【図 4】



ステアリング装置の部分破断側面図

【図 15】本発明の第 6 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の連結部材の斜視図

【図 16】本発明の第 7 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の連結部材の斜視図

【図 17】本発明の第 8 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の部分破断平面図

【図 18】本発明の第 9 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の平面図

10 【図 19】本発明の第 9 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の側面図

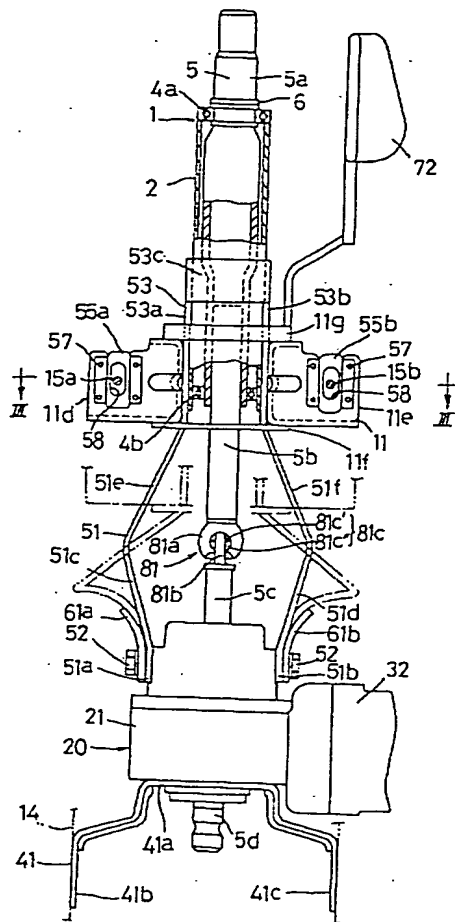
【図 20】本発明の第 9 変形例の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の作用説明用側面図

【図 21】従来の衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の平面図

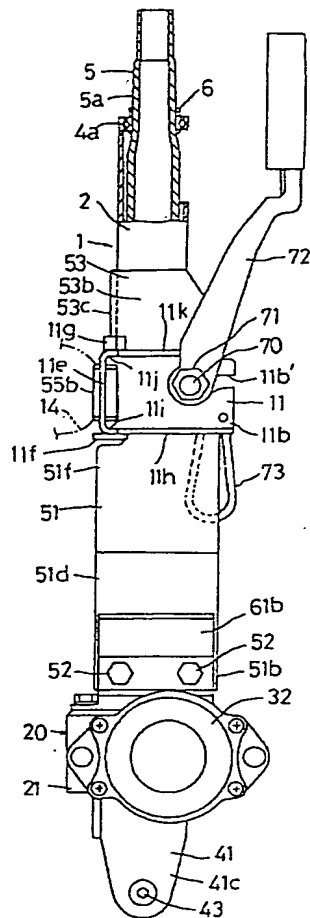
【符号の説明】

- 2 コラム
- 5 ステアリングシャフト
- 5 a 第 1 シャフト部材
- 5 b 第 2 シャフト部材
- 5 c 第 3 シャフト部材
- 5 d 第 4 シャフト部材
- 14 車体側部材
- 20 トルクセンサ
- 21 センサハウジング
- 32 モータ
- 43' 揺動軸
- 51 連結部材
- 81 自在継手
- 30 84 ガイド
- 95 支持軸

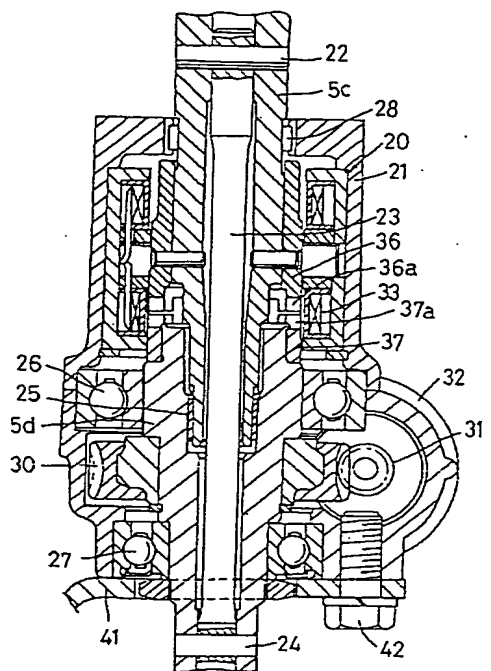
【図 1】



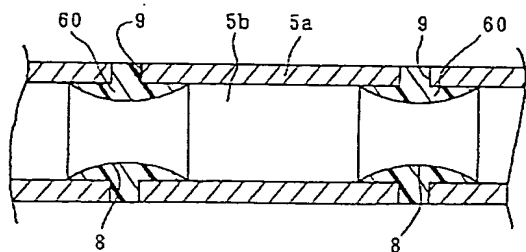
【図 2】



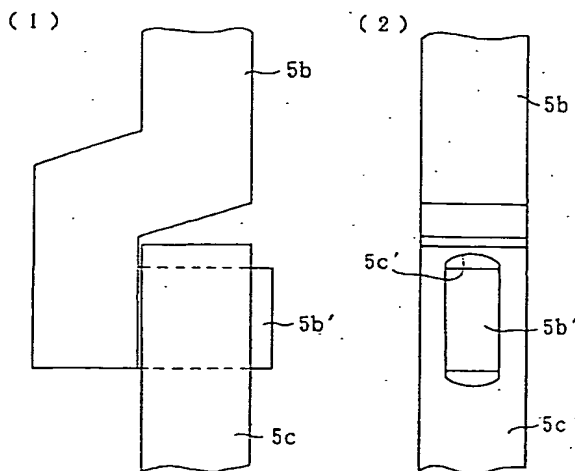
【図 5】



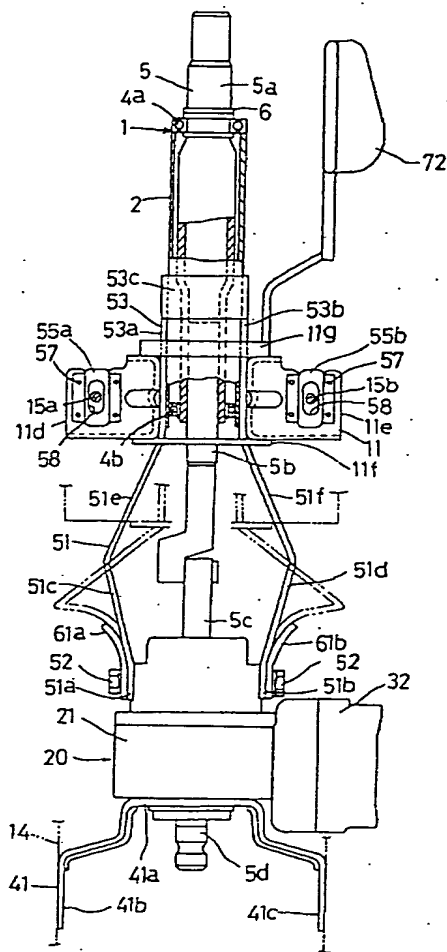
【図 6】



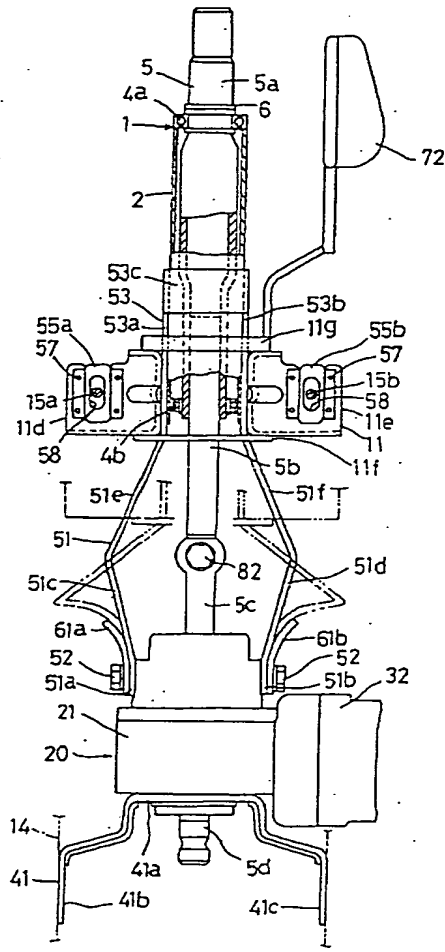
【図 8】



【図 7】

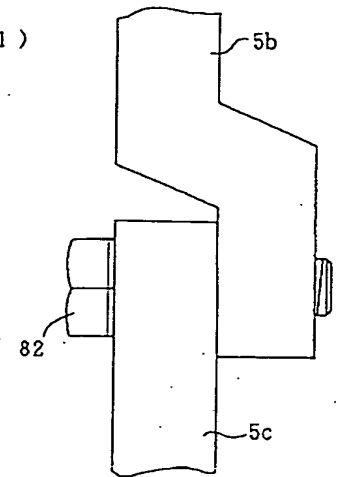


【図 9】

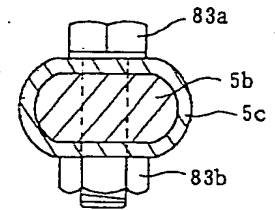


【図 10】

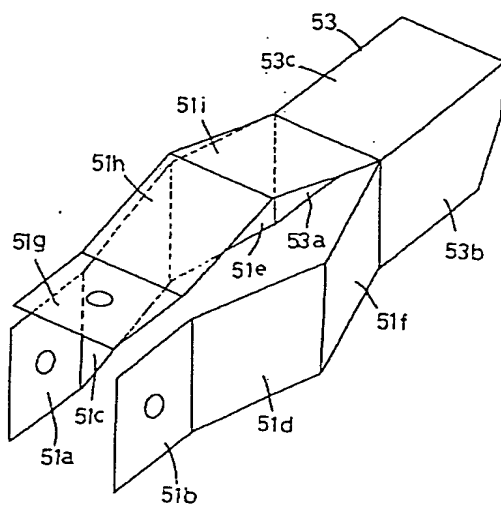
(1)



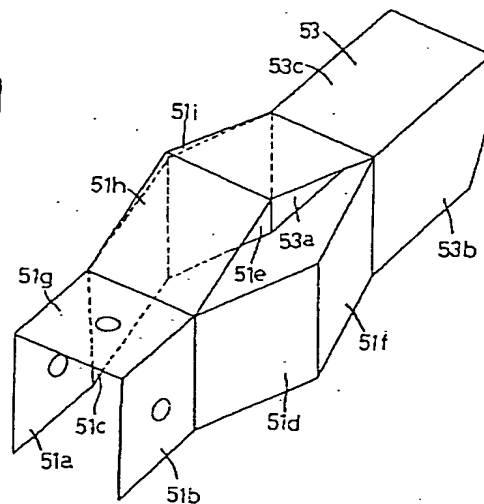
(2)



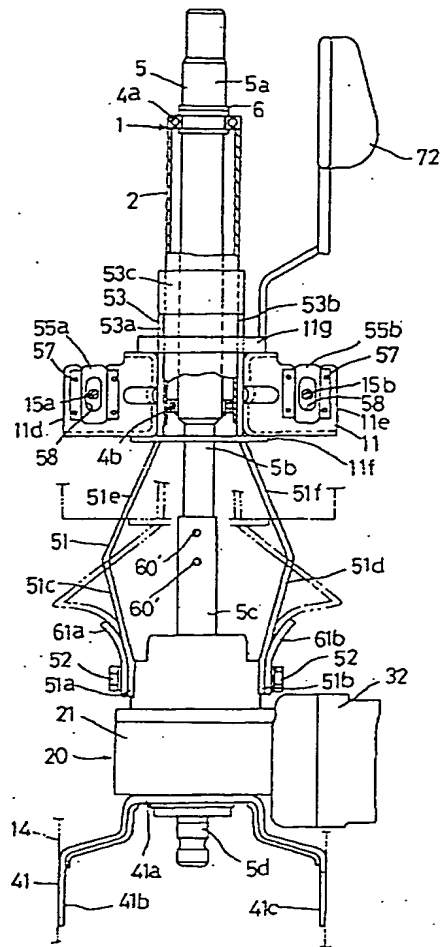
【図 15】



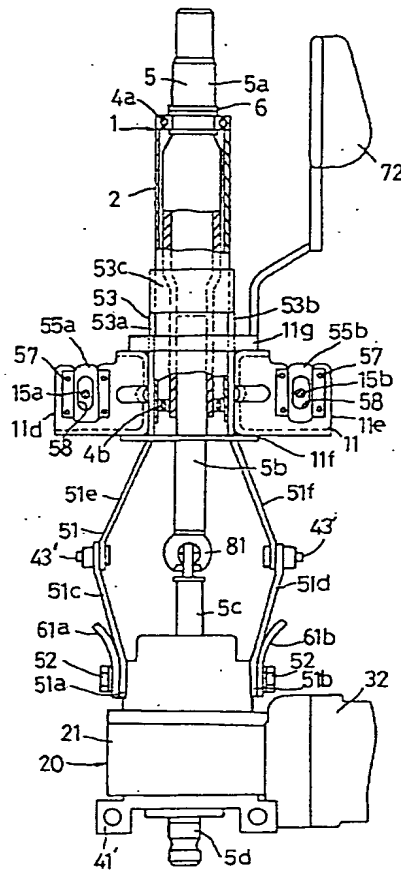
【図 16】



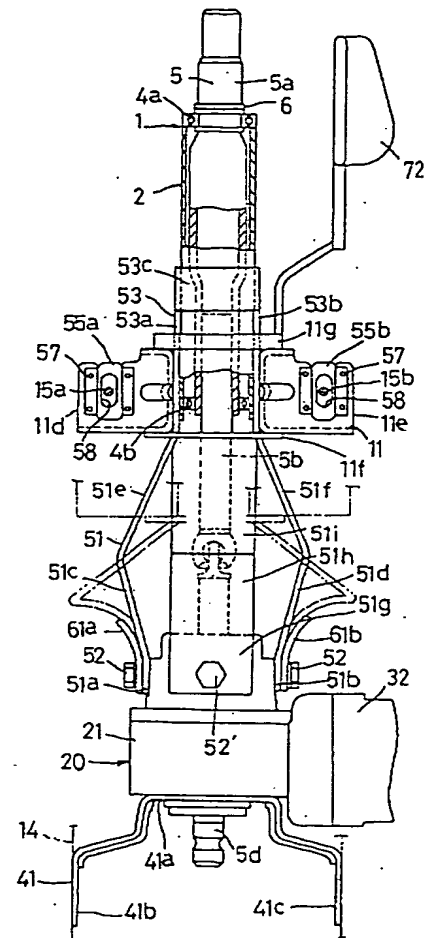
【図11】



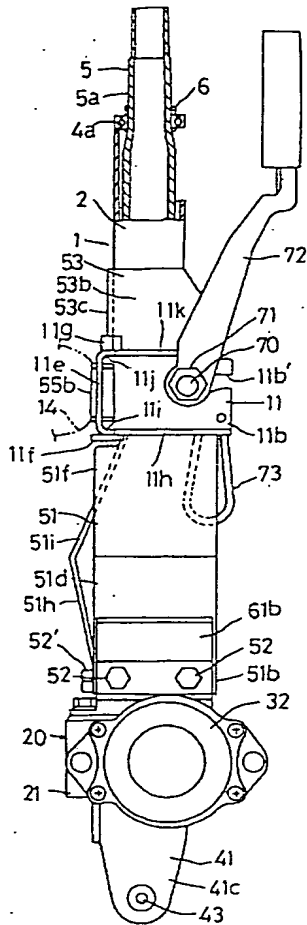
【図12】



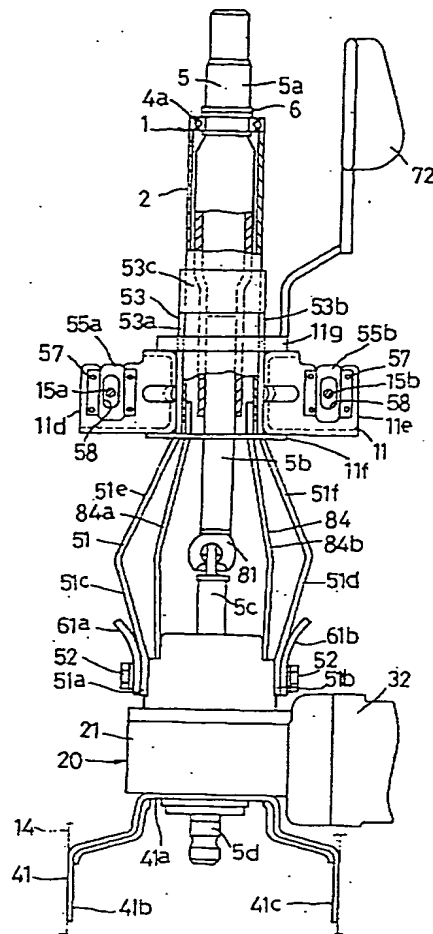
【図13】



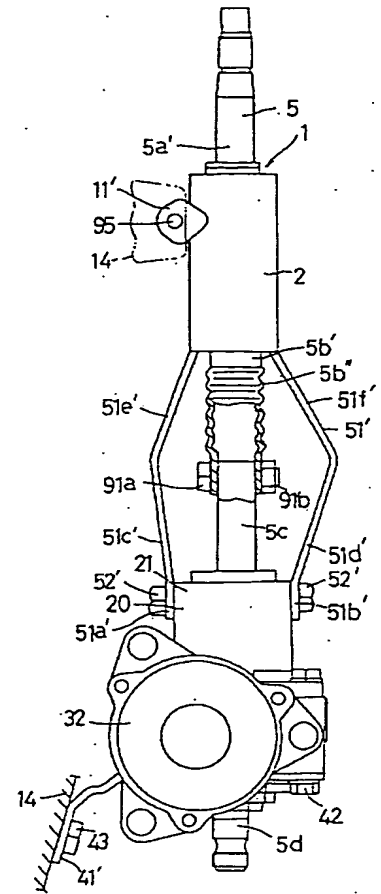
【図 14】



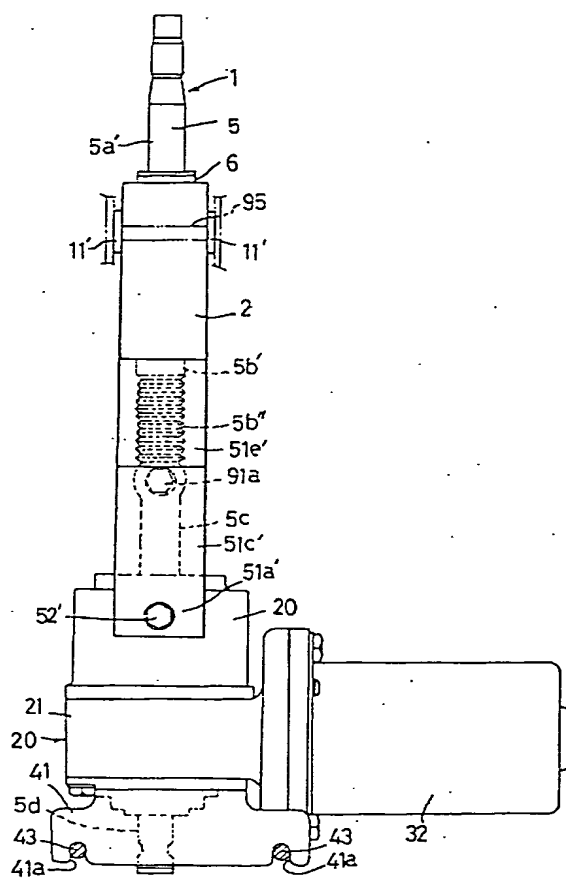
【図 17】



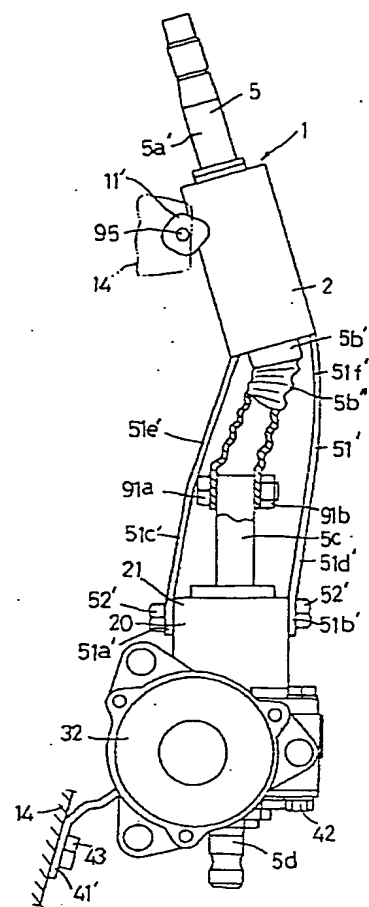
【図 19】



【圖 18】



【図 20】



【図 21】

